

時報の元祖「報時器」

平成17年 2月25日

日本郵政公社郵政資料館

資料専門員 井上恵子

独立行政法人情報通信研究機構

総務部研究環境整備室科学技術整備グループ

主幹 小室純一

独立行政法人情報通信研究機構

総務部研究環境整備室科学技術整備グループ

主幹 三木千紘

電気通信振興会 技術顧問 若井 登

通信総合博物館に保存されている「報時器」の銘板には、「明治十有一年 大日本帝国田中久重製造」(写真1参照)と刻まれている。報時とあれば時計を連想するし、田中久重となれば、あの有名な茶運び人形や和時計の精巧なカラクリを思い浮かべる。

この報時器と称する20センチ立方ほどの木箱の中身は、何の変哲もないスイッチである。これでどうやって時刻を知らせるのか、誰がどう使ったのかとなると、構造が簡単なだけに、推理の糸口も見つけにくい。しかし電気通信装置には違いなく、また報時となると情報通信研究機構の報時業務との関連もあるので、この報時器の修理を兼ねた明治期の報時システムの調査を、共同研究項目として取り上げた。

報時器の構造

本機は写真2に示す通り、縦12、横18、高さ10センチの木製の長方形の箱であって、短側面にクランクハンドルが付いている。ハンドルの腕が上るときがスイッチOFFの状態、腕を右横に倒すとスイッチONの状態になる。

ハンドルを手前においで見たとき、左右の長側面にそれぞれ4個の端子がある。

本機は注油や修理のため、上蓋はスライドして開けることができ、また底板は木ねじで取り外し可能になっている。

報時器の機能

上蓋を開けたときの状態を写真3に示す。左の4つの端子はそれぞれ四片の長い板バネにつながっている。右側には板バネを挟んで上下に各4組の接点があり、ハンドルがOFFの状態のときは、バネの先端は上の接点に接触し、ONのときは下の接点に接触するようになっている。しかし上の接点は外部との接続がなく、下の4個の接点のみ端子によって外に取り出せる構造になっているので、報時器は電氣的には図1のような4連の単投スイッチといえることができる。



写真1 (報時器銘板)



写真2 (報時器 外観)



写真3 (報時器 内部)

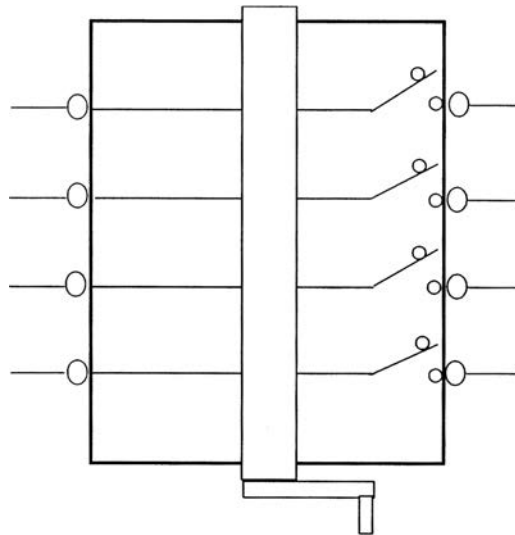


図1 報時器電気回路図

報時器の使用法

本報告末尾の報時の歴史によると、報時器は電信線を介して報時信号を地方電信局に送る際に用いられたようである。

以下に明治11年4月1日から実施された「正午報辰規則」（関東電信電話百年史上巻による）の一部を紹介する。

1. 毎日（1月1日、日曜日を除く）正午12時前5分には、本線、技線を経過する電報の送受を停止すること。
2. 正午12時前3分にスイッチを向き換え、電流を流通させること。（これで電鈴が鳴り出す）
3. その流通は正午12時になると止む。その時刻をもって当日の正午とすること。
4. 技線あるいはその他の接続局は、この時限中器械の電鍵を押し下げ、電流を通ずること。

この操作を再現すると、各局は12時5分前に電信業務を止めて、回線を報時信号のために空けて待つ。3分前になると中央局で報時器のレバーをONに倒すので、線に電流が流れベルが鳴る。保時担当者は標準時計の秒針をゼロにして待機する。12時丁度に報時器のレバーをOFFにする。ベルが止まった瞬間に秒針を動かす。

以上の説明で報時器の役割は一応理解できるが、報時信号を4局に分配するだけなら、左側の端子は一つでいい。もちろん4つを短絡すれば済むことであるが、それなら何故4つ端子があるのか。

3分前に地方局に送るのは、ベルを鳴らす電流なので、報時器の左の端子は電池に接続しておかなければならない。恐らく天文台からも正時前に予告信号が来ているであろう。それにより報時器のレバーをONにする。正時に信号がきたとき、報時器の前の人がそれを聞いて手でレバーをOFFにする。それにしても電池と4本の線で接続しなければならない理由は何か。

報時器の接点周囲の構造はかなり精密に作られている。4接点の先端部分の長さを微調整する機構も付いている。4局に送られる信号のタイミングに差がでないようとの配慮であると思われる。

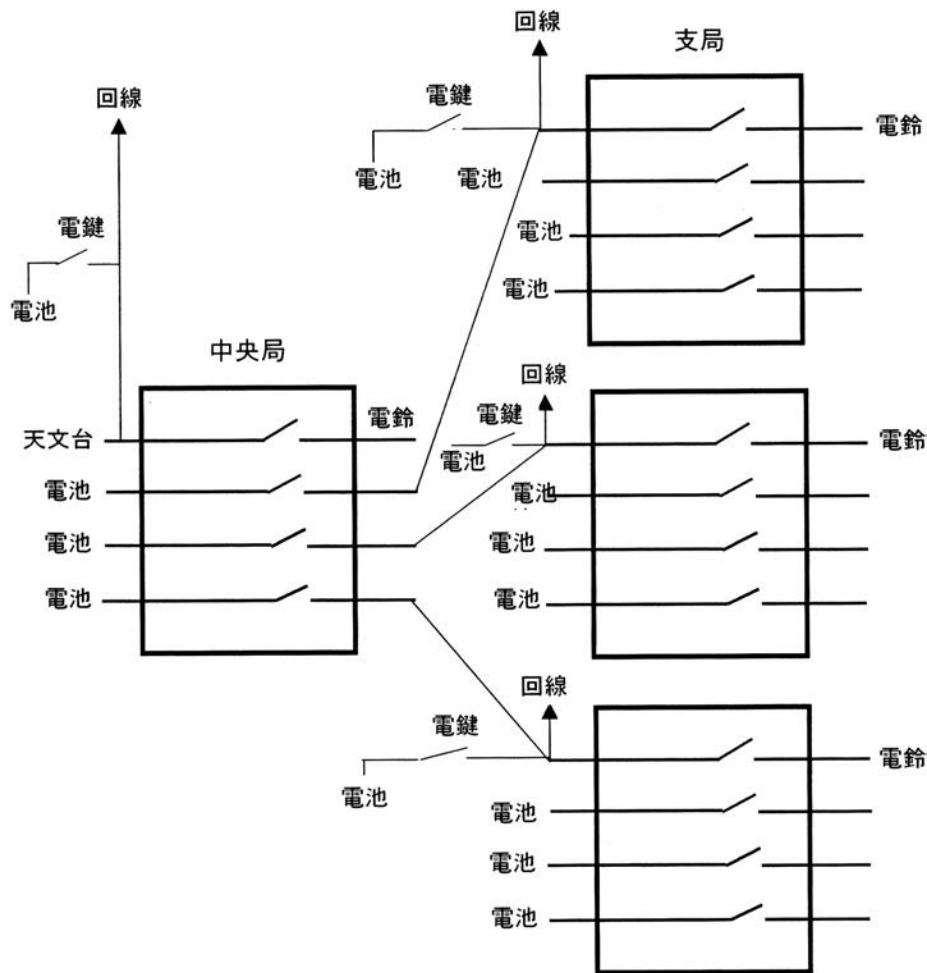
使用法を完全に理解することはできないが、電信線を介した報時信号分配器であることは間違いないと思われる。

報時器の修理

百年以上に及ぶ長い年月を経て、内部の2つの黄銅部分にひどい緑青がついていた。また板バネの一部にもひどい鉄錆の付いた部分があった。これらは極微のサンドペーパーで磨いて防錆油を薄く塗布した。鉄の木ねじの錆により端子がグラグラになった箇所は、少し太めの黄銅ビスに交換し、端子をしっかりと固定した。裏蓋を止める木ネジの大半がきかなくなっていたので、少し長めの木ネジに交換した。その結果、報時器としての機能を取り戻した。

報時器の結線

報時器が実際に通信回線の中にどのように組み込まれていたのかについては、記録がないので推測するしかないが、報時器の構造を基に、ここに付図のような一つの結線回路案を示す。図は、報時器が通信回線の中に組み込まれて配線されるべきことと、報時信号を分配する最大3つの局が、必ずしも等距離にはないので、供給電圧は一般的に異なることを考慮した結線となっている。



付図 報時器結線図

参考資料

報時の歴史

報時器を理解するために、報時の歴史をまとめました。

時を知る

日本で一番古い記録は、天智天皇が漏刻（ろこく、水時計）を使って初めて時を測り、鐘や鼓を鳴らして時刻を知らせたことのようにです。その最初の日である天智天皇10年（671）4月25日が、今の歴に換算すると6月10日に当たることから、その日を時の記念日としたことは良く知られています。江戸時代に入り、初めは明け六つと暮れ六つの2回だけ、日本橋の本石町の鐘が鳴らされましたが、徳川秀忠の頃から12の時（とき、いつときは今の約2時間）全部が知られるようになりました。また初めは本石町だけでしたが、その後浅草寺、上野、目白不動など8箇所まで鐘が鳴らされるようになりました。明治になると、明治4年9月9日から毎日正午に大砲を一発撃って報時を行うようになりました。その報時のもとになる時刻の測定と決定がどこで行われたかははっきりしないのですが、明治5年には陸軍省兵学寮で行われていたとあります。この年に、宮城内の太鼓櫓で鳴らされていた時報太鼓は廃止されました。明治12年からは日本各地の兵営所在地で午砲が撃たれ、お昼の「ドン」と親しまれました。この午砲による報時は東京では昭和4年にサイレンに代わるまで続けました。その大砲は今小金井公園に保存展示されていますし、大阪でのそれは大阪城にあります。

電報報時法

明治の初め日本に電信技術が導入されると、大砲の他に電信線を介して遠方まで報時信号が送られるようになりました。記録には、明治5年に工部省（後の逓信省）が地方局に正午の時報を初めて送り、その後正式には明治8年3月から工部省本省と築地局間で正午報時が始まったとあります。報時の元信号は東京天文台の報時用標準時計から発せられ、それが電信線を介して分配されたのです。

当時の電信報時法の名残が今も逓信総合博物館にあります。それは明治11年に製造された報時器（本文の写真2と3）というもので、田中久重（からくり儀右衛門）の名が銘板に刻まれています。帝国大日本電信沿革史に「正午報辰規則に基づいて、明治11年4月1日から各電信分局の自鳴鐘は東京の正午に合わせて鳴らせる」とあることから、報時器は工部省が報時信号を地方へ転送する時に用いたもののようです。当時は報時器を介して中央局から送られた信号により、各地方電信局の標準時計（当時は齒車式の時計を自鳴鐘といった）を鳴らしたのでしょう。その報時器の中身や如何に、と期待して開けてみると、単なる4連の切り替えスイッチでした。これがあの精巧な茶運び人形や、和時計で有名な儀右衛門の作？と思いましたが、よく見ると材料はよく吟味されている上、単に信号の分配以外にも使える構造となっており、やはり儀右衛門という気がします。むしろ彼にとっては物足りない注文品だったのでしょうか、正しい時刻を分配するためには大いに役立ってたはずです。

報時器を使った手動式の報時は、明治28年に自動報時方式に替えられるまでの23年間にわたって、日本の時を守っていたのです。

標時球落下法

船乗りにとって、正しい時刻は命に係わる情報です。大海原を航海するには、時刻と天体の位置をもとに自分のいる場所を計算するからです。ですから船は港に着くと必ず時計合わせを

します。その船乗り向けの報時法が標時球落下法というものです。日本では明治37（1904）年3月から神戸と横浜の2港で、また明治41年6月からは門司港でも実施されました。

まず港を見下ろす高台に高い柱を建て、それに球を貫通させます。正時前にその球を柱のてっぺんまで吊り上げておき、天文台の標準時計からの電気信号が届いた正時に球を落とすのです。船では望遠鏡で球をにらんでいて、その落下の瞬間に自分の時計の秒針を合わせます。門司港を例にとると、直径約2メートル、鉄板を素材とした重さ150キログラムの時球を、高さ27メートルの柱のてっぺんまで持ち上げ、電気信号により地上約20メートルまで落としたそうです。日曜祭日を除き毎日正午に報時業務を行っていました。門司標時球所の写真は残っていますが、設備は何も残っていません。しかしグリニッジ天文台に行けば、この落下球による報時をいつでも見ることができます。写真（ここには添付されていない）は私が1995年の無線電信発明百年記念シンポジウムに論文を発表するため、ロンドンに行ったとき撮影したものです。丘の上にある天文台の塔屋に真っ赤な団子が串刺しになっています。皆塔を見上げて団子の落下を待っていますが、今時港でこれを見て時計を合わせた船はおそらくなかったでしょう。

無線報時法

マルコーニは無線電信を発明した当初から、その用途は船舶通信と考えていました。陸上では電信線を張れば通信はできますが、大海原に線は張れないからです。1897（明治30）年に会社を設立し、電信機を売り始めると、無線電信は急速に普及し始めました。その技術が船舶への報時用に使われるようになったのは、1910年のドイツが初めてで、その後各国で無線報時が行われました。日本では明治44（1911）年12月1日に初めて東京天文台から電信線を介して銚子無線電信局に信号が送られ、報時電波が発射されました。

銚子無線電信局は、明治41年に他の4局と共に開局した日本最初の船舶用海岸局です。太平洋上の船舶との通信を担当する傍ら報時サービスも行っていました。このように天文台が天体の観測をもとに定めた時刻を、逓信省（後の逓信省）が電波に乗せて知らせるという連携作業は、昭和47（1972）年まで続きました。

標準周波数

標準電波は、今では電波の正しい周波数と基準となる時刻を通報していますが、初めは周波数だけでした。

明治の後年から船舶局の数が次第に増え、通信が輻輳するようになると、混信が問題になってきました。混信を減らすには各通信者が定められた周波数を守ることです。それには発射周波数を正確に測る必要があります。日本で最初の周波数標準機は外国製で、昭和2（1927）年逓信省電気試験所の岩槻受信所に設置された真空管運転式音叉発振器です。この標準器は、音叉が出す1000Hzの可聴周波数をもとにして、その高調波（10kHz程度まで）を取り出す方式でした。従って、周波数の確度は音叉発振器の温度係数によって決まってしまう、約 1×10^{-5} （1MHzの放送波に対して10Hz程度の不確かさ）でした。

一方はほぼ同じ頃研究されていた水晶発振器（圧電効果を利用して水晶片の振動を電氣的に取り出す装置）は原石からの切り出し方や支持方法に工夫が加えられ、1930年代になって周波数安定度が音叉発振器を凌ぐようになりました。

その基準の周波数と比較するために、電波利用者や電波の質の監視機関がいちいち岩槻まで装置を運ぶのは不便です。そこで昭和15年1月30日を期して千葉県の見川送信所から標準周波数の電波が発射されるようになりました。その局のコールサインがJJYです。しかしこれに

はまだ報時信号は乗っていません。送信所が検見川から小金井に移った昭和24年から、時刻信号を含んだ標準周波数が、短波帯の周波数（4 MHzが主体）で発射されるようになりました。

周波数と言うのは1秒間の振動数ですから、その1秒が決まらなければ、周波数は決まりません。従って天文台から時刻とそれを等分した時間の情報をもらわないと、周波数は決められなかったのです。その後水晶の振動から原子の振動へと周波数の基準が代わり、世界的に原子時計に基づく協定世界時が採用されました。その結果昭和47年になって、やっと天文台とは独立した標準周波数と日本標準時刻が標準電波に乗って発射されるようになりました。

昭和53年に、周波数安定度の高い長波40kHzのJG2AS局が開局したのをきっかけにして、短波から長波への移行が始まりました。そして平成11年から13年にかけて長波局2局が相次いで開局されると、それに伴って61年間にわたる短波の標準電波時代は幕を閉じました。平成13年3月のことです。

以上